Von den

verschiedenen Graden

der

Festigkeit des Gesteins

als dem

Hauptgrunde

der

Hauptverschiedenheiten der Häuerarbeiten,

von

Herrn Werner

Berg-Akademie-Inspektor zu Freyberg.

Freyberg,

in der Crazschen Buchhandlung,

1788.

§. 1.

Der vorzüglichſte und eigentliche **Grund der Hauptverſchiedenheiten der Häuerarbeit** iſt ganz unſtreitig die verſchiedene **Feſtigkeit des Geſteins.** Denn gerade nach den verſchiedenen Stuffen dieſer Feſtigkeit giebt es auch verſchiedene Hauptarten dieſer Arbeiten, ſo, daß die mindeſte Stuffe oder der geringſte Grad der Geſteinsfeſtigkeit eine eigne Art von Häuerarbeit, der darauf folgende etwas ſtärkere wieder eine andere Art, und die weiter darauf folgenden immer ſtärkern und ſtärkern Grade noch andere und eigene Arten von Häuerarbeiten erfordern; wie ich ſolches bald ausführlicher zu zeigen bemühet ſeyn werde. Wir können daher auch umgekehrt ſehr füglich ſo viele **Feſtigkeits-Grade** bey den

zu bearbeitenden und zu gewinnenden Gesteinen annehmen, als wir verschiedene Hauptarten der Häuerarbeit haben. Inzwischen giebt es doch noch mancherley **andere** in der Folge noch besonders zu bemerkende **Umstände**, deren Eintritt eine andere Art von Häuerarbeit, als die gerade bestehende Gesteinsfestigkeit verlangt, erforderlich, ja oft unvermeidlich macht.

§. 2.

Zu mehrerer Verständlichkeit des Folgenden muß ich noch im Voraus bemerken: daß unter **Häuer-Arbeit** diejenige Bergarbeit verstanden wird, durch welche man die Foßilien, und insbesondere das Gestein vom Ganzen losmacht. Die Losmachung selbst heißt in der technischen Sprache des Bergmanns **Gewinnung**; so wie die Weg- oder Weiterschaffung des losgemachten oder Gewonnenen in dieser Sprache **Förderung** genennet wird. **Häuer** nennet man in eben dieser Sprache alle diejenigen Bergarbeiter, welche mit der Gewinnung beschäfftiget sind. Man unterscheidet sie weiter, theils nach den Foßilien die sie gewinnen, theils nach den Graden oder Stuffen ihrer Ausbildung, theils nach der Arbeit die sie treiben, theils nach den Bauen auf denen sie arbeiten: in Erz- Kohlen- und Schieferhäuer, — Lehr- Doppel- und Gänghäuer, — Bohr- und Schlägelhäuer, — Ort- Schacht- Strossen- und Zuführhäuer, — u. s. w. Von ihnen hat die ganze Bergarbeit die Benennung, doch wird solche auch

von

von einigen mit den Namen, **Arbeit auf dem Gesteine**, und **Gewinnerkunst** bezeichnet.

§. 3.

Auch darf ich nicht unerinnert lassen, daß man gewohnt ist, wenn man von dem Gegenstande der Häuerarbeit im allgemeinen redet, nur immer von **Gestein** zu sprechen; da doch die **eigentlichen** Gegenstände des ganzen Bergbaues und folglich auch dieser Arbeit, zu gewinnende **Metallarten, Salzarten** und **brennliche Wesen**, nur selten aber **Gestein-** und **Erdarten** sind. Nun sind diese ebengenannten mineralischen Körper zwar allerdings der **eigentliche** zugleich aber auch meistentheils nur der **mittelbare** und **entfernte** Gegenstand der Häuerarbeit, denn sie liegen ja insgesamt in den Gebirgsmaaßen und folglich in dem Gesteine hie und da zerstreut, und auch da wo sie vorkommen, wieder meist in eignes Gestein eingehüllt und damit vermengt. Der Bergmann oder vielmehr Häuer muß also erst in dem Gesteine herum arbeiten, um sie aufzusuchen, und sich durch das Gesteine durcharbeiten, um zu ihnen zu gelangen. Ja er muß auch fast alle Arbeiten, wodurch er sich, sowohl bey den nur ebenerwähnten ersten Aufsuchungsarbeiten, als auch nachher bey der Gewinnung der aufgefundenen nutzbaren Foßilien, Erleichterung, und zu gewissen auf solche Erleichterungen abzweckenden Vorrichtungen, Raum in dem Gebirge verschafft, im bloßen Gesteine trei-

ben. Es werden also nicht allein alle die vielen und wichtigen **Versuchsbaue**, sondern auch fast alle **Hilfsbaue** (als welche beyde zusammen gewiß die meiste Häuerarbeit erfordern, und darinnen die Abbaue weit übersteigen) fast ganz in Gestein getrieben. Wenn aber nun auch endlich der Bergmann mit seinen Versuchsbauen zu Lagerstätten nutzbarer Foßilien und auf denselben zu bauwürdigen Punkten oder Mitteln gelangt ist, so brechen die da vorkommenden zu gewinnenden Foßilien, besonders die Erzarten, (wie schon oben bemerkt worden ist) auch da meist wieder in eignes Gestein (Ganggestein oder Gangart, Flötzgestein oder Flötzart) gleichsam eingehüllt, und sehr oft durchaus mit selbigen gemengt, ja letzteres nicht selten dermaßen, daß das Gestein dabey bey weitem den größten Theil ausmacht. Er hat es also auch selbst auf den **Abbauen** wieder größtentheils mit Gestein zu thun. Das **Gestein** ist folglich, wenn auch nicht der eigentliche oder erst bezweckte, doch fast immer der **nächste** und **unmittelbare**, und bey weiten der **gewöhnlichste Gegenstand der Häuerarbeit**; nicht zu geschweigen, daß Erzarten, brennliche Wesen (Steinkohlen), und Salzarten sich in ihrer Gewinnung auch ganz als Gestein verhalten. Dieses alles zusammen berechtiget also den Bergmann wohl hinlänglich, sich, wenn er von dem Gegenstande der Häuerarbeit im allgemeinen redet, des Ausdrucks **Gestein** zu bedienen.

§. 4.

§. 4.

Endlich ist mir, ehe ich zur ausführlichen Bestimmung der verschiedenen Festigkeitsgrade des Gesteins weiter fortschreiten kann, auch noch übrig, denjenigen Begriff, welchen der **Bergmann** dem Worte **Festigkeit** unterlegt, und in welchem auch **ich** es **hier** brauche, näher zu bestimmen. Unter **Festigkeit** versteht der Bergmann diejenige Kraft, mit welcher das Gesteine oder überhaupt die zu gewinnenden Foßilien, theils dem eindringenden Gezähe, theils der Zerbrechung und Losreissung widerstehen. Diese Kraft ist aber wieder aus drey andern einfachen und zusammen wirkenden Kräften, nämlich der **Härte**, dem **Zusammenhalte der Theile** und der **Elastizität**, zusammen gesetzt. Die Härte ist unter diesen drey Eigenschaften die wichtigste und diejenige, welche die Festigkeit am mehresten bestimmt. Je minder hart nun, je minder zusammenhaltend, und je elastischer ein Gestein ist, um so weniger fest, um so gebrecher ist es. Diese drey Kräfte sind jedoch bey den Fossilien in gar verschiedenen Verhältnissen mit einander vereiniget: so, daß oft ein Foßil bey einer geringern Härte, einen größern Zusammenhalt der Theile, und mehrere auch mindere Elastizität als ein anderes besitzt, und so auch umgekehrt. Ob nun schon wie ich nur eben bemerkt habe, vorzüglich die Grade der Härte die Grade der Festigkeit bestimmen, so daß **meist** die härtern Foßilien auch die festern sind: so treten doch nicht selten auch Fälle ein, wo, wenn bey einem minder harten Foßile der

vorzüglich aus ſeinem Gewebe entſpringende Zuſammenhalt der Theile weit ſtärker iſt als bey einem härtern, dann das weichere Foßil feſter iſt als das härtere. Dieſes findet um ſo eher ſtatt, wenn das weichere Foßil auch zugleich weniger Elaſtizität als das härtere beſitzt. So zum Beyſpiele iſt zuweilen ein druſiger und etwa körniger **Quarz** minder feſt, als ein weit weicheres aber ſehr zuſammenhaltendes und wenig elaſtiſches **hornblendiges Geſtein**; und ein **dichter Gipsſtein**, iſt oft feſter, als der härtere aber elaſtiſchere und minder zuſammenhaltende ſchalige Schwerſpath. Solche unelaſtiſche Foßilien nennet der Häuer zuweilen auch **pelzig**, und ein ſehr zuſammenhaltendes Geſtein auch **zähe**. Man ſieht alſo hieraus, daß der Bergmann einen andern Begriff mit dem Worte **feſt** verbindet, als der Mineraloge und Phyſiker, welche letztern beyde das dem Flüßigen entgegengeſetzte mit dieſem Ausdrucke bezeichnen.

§. 5.

Die **Hauptverſchiedenheiten der Häuerarbeit** erwachſen alſo, wie ich bereits im erſten §. gezeigt habe, aus den verſchiedenen Geſteinsfeſtigkeiten, und zwar aus den für die bald näher zu beſtimmenden Grade der Geſteinsfeſtigkeit **eigenen und zweckmäßigen Anwendungen von beſondern Arten von Gewinner- oder Häuer-Gezäh und andern phyſiſchen Hilfsmitteln** (Holz, Pulver). Wir haben von beſondern Häuerarbeiten bis jetzt folgende fünfe:

1. das

1. das Wegfüllen,
2. die Keilhauenarbeit,
3. die Schlägel- und Eisenarbeit, oder kurz Eisenarbeit,
4. das Bohren und Schießen oder Sprengen, und
5. das Feuersetzen.

§. 6.

Nach diesen fünf ebengenannten Hauptarten der Häuerarbeit nehme ich auch fünf Grade von Gesteinsfestigkeit an: so daß immer einem dieser letztern eine der obengenannten Häuerarbeiten als eigenthümlich zukommt und durch sie bestimmt wird. Es sind folgende:

1. rollig,
2. milde,
3. gebrech oder schneidig,
4. feste und
5. höchstfeste.

Fast alle diese Ausdrücke, besonders die drey rollig, gebrech und feste, sind schon längst von den praktischen Bergleuten in diesem Verstande gebraucht worden; und ich habe hier blos gesucht ihre Begriffe der Natur der Sache gemäs etwas genauer zu bestimmen.

§. 7.

Rollig ist der mindeste Zusammenhang von Gebirgsmasse, und zwar der, wo die Masse nicht von selbst oder doch kaum von selbst stehet. Hier-

her gehört der laufende Sand, und ein Theil Seiffengebirge, Dammerde und Gems. *)

§. 8.

Dieser Grad von Festigkeit fällt dem Bergmanne wenig vor. Wo er aber vorkommt, da bedient er sich zur Gewinnung solchen Gebirges blos des **Wegfüllens**, und verrichtet dieses fast allein mit **Schaufel** und **Kratze**. Denn das noch dabey nöthige Fassungsgezäh, an Bergtrögen, Bergkörben, Laufkarren und dergleichen, gehört schon zur Förderung. Keine Gewinnungsarbeit ist leichter und einfacher als eben diese.

§. 9.

Milde ist derjenige geringe Grad von Gesteinsfestigkeit, da ein Gestein oder Foßilienmasse zwar für sich ganz zusammenhängt, aber sich doch ziemlich leicht (d. i. mit Anwendung weniger Kraft) zermalmen läßt. Hierher gehört der stark zusammen gebackne Sand, das meiste Seiffengebirge, Dammerde und Gems, Thon und Leim, alle stark oder ganz lettnige und eisenokrige Gang- und Lagerarten (welche der Bergmann auch, die erstern die lettnigen **Ausschram**, und die letztern die eisenokrigen, **faules Gestein** oder **Gebirge** nennt) ferner einige schwerspäthige Gangarten, sogar einige

*) Gems ist das an den meisten Orten unter der Dammerde, und zwar nur in ganz geringer Höhe liegende, aufgelößte, zerrüttete und schüttige Gebirgsgestein.

einige Erze (als Zinnober, Rothgiltigerz, und überhaupt alle mulmige Erze), weiter aller stark aufgelößte Gneis und Granit, einiger Gipsstein, und endlich alle Steinkohlen und das Steinsalz.

§. 10.

Mildes Gestein arbeitet und gewinnt der Bergmann mit der **Keilhaue.** *) Zur Gewinnung des Thons und Leims bedient er sich aber auch der **Letthaue**, die im gemeinen Leben unter dem Namen Radhaue bekannt ist. Und auf Gängen und überhaupt Grubenbauen gebraucht er für solch Gestein in gewissen Fällen **Schrämhammer, Schräm-**

*) Die Keilhaue könnte wohl zuweilen bey dem Bergbaue mehr gebraucht werden, als es geschieht. Es versteht sich, auf solchen Grubenbauen, wo es die Gesteinsfestigkeit, die Weite des Grubenbaues, und die Lage der zu bearbeitenden Fläche gestattet. Dergleichen sind Strossenbaue auf mächtigen Gängen. Gerade bey diesem spitzigkeilförmig gestalteten, und nach der Führung des Hiebs, oder vielmehr nach den mit ihm im Hiebe zu beschreibenden Bogen gekrümmten Gezähe, welches der Arbeiter mit beyden Händen anfaßt und regiert, kann der Arbeiter die größte und zwar seine volle Kraft anwenden. Denn fast alle Hauptmuskeln des Körpers treten bey der Bewegung des Arbeiters zum Hauen mit der Keilhaue in Aktion. Und diese Kraft wird noch durch die Schwere der Keilhaue, und den durch das weite Ausholen erlangten Schwung verstärkt; so wie durch die zweckmäßige Construction derselben unterstützt. Aber eben diese Construirung der Keilhaue ist es, wo man gewöhnlich fehlt, und die solche alsdenn minder brauchbar macht.

Schrämspies und Schrämeisen. Alle diese Arbeit ist ebenfalls sehr einfach, doch erfordert sie schon mehr Geschicklichkeit als die erstere, das Wegfüllen nämlich.

§. 11.

Gebrech ist ein Grad der Festigkeit, der zwar dem Zermalmen schon sehr widersteht, aber doch die Bearbeitung mit eisernen oder vielmehr stählernen Gezähe ziemlich gut, wenn auch mehr und minder, verträgt. Zu diesem Grade gehören alle Spatharten mit Ausnahme des festen Feldspaths, und des mürben Schwerspaths, ferner die meisten Erze (als Bleyglanz, Blende, Kupferkies, Späthiger Eisenstein u. s. w.) fast aller Kalkstein, Bituminöser Mergelschiefer, Stinkstein, Alaunschiefer und Serpentinstein, einiger Mergel, Gipssteinund Sandstein, alle stark lettnige, eisenschüßige, großglimmrige und kurzklüftige Gesteine, und endlich aller schon ziemlich aufgelöste Granit, Gneis, Porphir und Glimmerschiefer, nebst mehrern.

§. 12.

Alles gebrechte Gestein wird eigentlich mit Schlägel und Eisen gewonnen. Zum Hereintreiben großer Wände gebraucht man jedoch auch, wo es die Gelegenheit verstattet, Zimmel, Keile, Federn, Brechstangen oder Ziegenfüsse und dergleichen. Die Bergeisen *) sind aber zu dem Gebrauche

*) Im sächsischen Erzgebirge sind alle Bergeisen ganz von Stahl. Es ist dieses aus mehrern Gründen haushälterischer, als wenn sie von Eisen und verstählt sind. Dieses letztere findet meines Wissens noch in Ungarn statt.

Gebrauche für die weitern Abstuffungen oder Verschiedenheiten dieses Festigkeitsgrades sehr in der Größe und vorzüglich Länge verschieden, und man bedient sich für das gebrecheste Gestein der größesten, so wie für das am wenigsten gebrechte der kleinsten Eisen. *) Inzwischen hat der Häuer zum Hereintreiben kleiner Wände auch bey schon ziemlicher Festigkeit, gern immer einige größere Eisen bey der Hand. Die Größe der Bergeisen ist von drey Zoll Länge bis zu sechs auch wohl sieben Zoll verschieden. In der Stärke hingegen weichen sie nur wenig von einander ab. Die Ritz- und Schrämeisen sind die längsten.

Die Schlägel- und Eisenarbeit ist ganz ohnstreitig diejenige, welche die mehreste Geschicklichkeit erfordert, so daß oft ein schwächerer Häuer bey mehrerer Geschicklichkeit einem stärkern aber ungeschicktern, im Herausschlagen eines Quantums des nämlichen Gesteins, und in der nämlichen Zeit, weit überlegen ist. **)

§. 13.

*) Ein kleines Eisen auf sehr gebrechem Gesteine würde sich gleich ins Gestein hinein schlagen, und wenig Wirkung thun. Ein großes Eisen auf festem Gesteine hingegen würde man nicht so gerade halten können, als es der genau zu führende Schlag erfordert. Man würde also wieder an Wirkung verliehren. Bey sehr gebrechem Gesteine treibt man durch große weit hinein zu schlagende Eisen das Gesteine mehr los, und bey festerm Gesteine prellt man solches, durch das Brunnen, mit kleinen oder kurzen Eisen mehr los.

**) In der Schlägel- und Eisenarbeit hält man die sächsischen Häuer, und besonders die freyberger, für vorzüglich geschickt.

§. 13.

Feste *) nennet der Bergmann dasjenige Gestein, welches dem Bergeisen sehr widersteht, und mit vieler Mühe und großem Zeitaufwande mit diesem Gezähe gewonnen werden kann. Zu den festen Gesteinen und Foßilien gehören: der mehreste Granit, Gneis, Glimmerschiefer, Porphir, Basalt und Kalkstein, der drusige und auch der etwas thonige Quarz, das mehreste hornblendige Gesteine, der meiste Magnetische und Rothe Eisenstein, der Schwefelkies, Arsenikkies und Speiskobelt, alle sehr mit Quarz gemengte Erzarten u. m.

§. 14.

Für diesen Grad der Festigkeit ist das **Bohren** und **Schießen** die vortheilhafteste und in gewissermaße eigenthümliche Gewinnungsart. Denn alle obengenannte zu diesem Grade gehörigen Foßilien lassen sich noch ziemlich gut, wenn auch schon schlechter und besser, bohren; und nach Abbohrung und Besetzung des Bohrlochs, bewirkt das entzündete Pulver die Losreissung des Gesteins. Inzwischen kann man beym Bohren und Schießen doch Schlägel und Eisen fast nie ganz entbehren. Man braucht es noch, theils um die Zubrüsten für die Bohrlöcher zu hauen, theils um (wo es nöthig ist) zuzuführen, theils auch um die zuweilen mit dem Schusse blos losgezogenen und

*) Ich habe es bereits zu Ende des vierten §. erinnert, daß man den hier mit dem Worte fest zu verbindenden Begriff nicht mit demjenigen, welchen ihm der Mineralogе oder Physiker beylegt, verwechseln soll.

und rege gemachten Wände herein zu gewinnen, und selbst bisweilen um, (wo es sich thun läßt,) dem anzulegenden Bohrloche und Schusse durch einige Verschränung und Beräumung den vorfindigen Widerstand etwas zu vermindern und mehr Gelegenheit zu wirken oder herein zu werfen zu verschaffen.

Es erfordert aber das Bohren und Schießen große Geschicklichkeit, und zwar nicht sowohl in der Manipulation selbst, als besonders in der Beurtheilung der Anlegung des Bohrloches, nämlich in der Beurtheilung, wo man das Loch hinein zu schlagen hat, wohin man es zu richten hat, wie viel (Gesteinsstärke) man ihm vorzugeben hat, und wie tief es abzubohren ist.

Das Bohren und Schießen ist nur erst seit Anfang des 17ten Jahrhunderts bey dem Bergbaue in Anwendung gekommen. Höchstwahrscheinlich machte man zuerst hier in den Freyberger Bergwerken Gebrauch davon. Die alten Freyberger Ausbeuthzettel geben das Jahr 1613. als dasjenige an, in welchem man es bey den hiesigen Gruben einführte. Inzwischen ist das Sprengen des Gesteins mit Pulver über Tage weit älter; und ich finde schon in Mattheſius Bergpredigten, (in der zwölften Predigt, die von Schlägel und Eisen u. s. w. handelt,) eine Nachricht, daß man sich schon damals des Büchsenpulvers im Kriege zum Sprengen des Gesteins bediente. Es haben zwar einige Gelehrte den Gebrauch des Pulvers zum Gesteinsprengen viel weiter hinaus

gesetzt;

gesetzt; sie haben aber die Stellen, auf welche sie ihre Meinungen gründen, mißverstanden.

Die Einführung dieser Art von Häuerarbeit ist von ungemeinen Nutzen für den Bergbau gewesen; ob sie schon nur nach und nach, und zwar erst in einem Zeitraume von beynahe anderthalb Jahrhunderten, zu dem dermaligen Grade von Vollkommenheit hat gebracht werden können. Gestein, was sonst, um mit Schlägel und Eisen herausgeschlagen zu werden, das Lachter vor Oertern, bey ohngefähr einem halben Lachter Weite, und fünf viertel Lachter Höhe, zu 40, 50 ja wohl 100 Rthlr. im Gedinge bezahlt wurde, wird nun, bey der Gewinnung mit Bohren und Schießen etwa mit etliche und zwanzig, bis dreyßig, höchstens etliche und dreyßig Rthlr. bezahlt.

§. 15.

Höchstfeste ist der äusserste Grad von Gesteinsfestigkeit, — eine Festigkeit die kaum noch mit Schlägel und Eisen zu bezwingen ist, und die selbst das Bohren ungemein erschwert. Auf dergleichen Gesteine bohrt ein Häuer in sieben Stunden kaum ein einmänniſches Bohrloch von sechszehen Zollen, oft noch weniger, und verschlägt dabey nicht selten sechs bis acht und mehr Böhrer. Zu diesem Grade gehört der reine Quarz, der Hornstein, auch wohl einiger sehr quarziger Granit, Gneis und Glimmerschiefer, der hornsteinige Porphir, der Porphirschiefer, der derbe Granat, der quarzige Sandstein, einige Arten Puddingstein, u. m.

§. 16.

§. 16.

Für diesen Grad der Gesteinsfestigkeit ist eigentlich das **Feuersetzen**. Eine Gewinnungsart die wohl auf drey tausend Jahr und länger bekannt ist. Ehe das Bohren und Schießen erfunden wurde, bediente man sich auch des Feuersetzens bey den mehresten Gesteinen des vorherigen Grades. Auch hier hat man ausser dem eigentlichen **Setzgezähe**, noch **Keilhaue**, **Brechstange**, **Stachel**, **große Handfäustel**, und einige **Bergeisen** nöthig, um nach abgegangenem Feuer die sich losgezogenen Wände folgends ab- und hereinzustoßen, abzuklopfen, herein zu wägen, oder mit dem Eisen loszutreiben. Das Feuersetzen erfordert ebenfalls viele Geschicklichkeit des Arbeiters, ob es schon nicht ganz so kunstreich als die Schlägel- und Eisenarbeit, und das Bohren und Schießen ist. Es ist, wegen des sich fast überall hin verbreiteten Holzmangels, und der daraus erwachsenen hohen Holzpreiße, wenig mehr in Uebung. In Sachsen findet es noch zu Altenberg, Ehrenfriedersdorf und Geier statt, in Ungarn ist es noch zu Felsöbania gewöhnlich, am Harze bedient man sich dieser Gewinnungsart noch im Rammelsberge, und in Norwegen zu Kongsberg. Am letztern Orte ist man am geschicktesten darinnen.

§. 17.

Dieses sind also die sich vorzüglich auszeichnenden Festigkeitsgrade des Gesteins, und die diesen Graden eigentlich zukommenden Häuerarbeiten oder Gewinnungsarten.

Man stelle sich aber nicht vor, daß ein Häuer auf seiner Arbeit immer Gestein von einerley Festigkeit antrifft. Nein! es kommen vielmehr gar oft auf ein und dem nämlichem Baue, und auf ein und der nämlichen Arbeitsstelle zweyerley, ja zuweilen wohl dreyerley Festigkeitsgrade vor: so, daß neben festem oder Bohrgesteine, zugleich gebreches oder Schlägel- und Eisengestein, und wohl auch noch überdies mildes oder Keilhauengestein sich findet. Auf gut eingerichteten Gruben sind daher die Häuer auf ihren Bauen mit Gezäh zu verschiedner Arbeit versehen, um nach der jedesmaligen Beschaffenheit des Gesteins sich desjenigen Gezähes und derjenigen Arbeit bedienen zu können, mit dem und durch die sich das mehreste bewirken läßt.

Es ist überhaupt ein ökonomischer Grundsatz beym Bergbaue: daß man es dem Häuer, ja den Bergarbeitern überhaupt, nie an der nöthigen Bequemlichkeit, und dem erforderlichen Gezähe, wie auch an der gehörigen Güte des letztern fehlen lassen soll: um dann auch von ihnen dasjenige an Arbeit fordern zu können, was nach der Beschaffenheit der Sache nur immer von ihnen zu verlangen ist.

§. 18.

Ich habe bereits gleich im Anfange dieser kleinen Abhandlung (§. 1.) bemerkt: daß auf Grubenbauen nicht selten mancherley Umstände eintreten, die eine andre Art Häuerarbeit erforderlich machen, als der gerade bestehenden Gesteinsfestigkeit ausserdem zukäme. Ich will hier nur einige der vorzüglichsten dieser Umstände anführen. Wenn ein festes Gestein sehr drusig und

wohl

wohl überdies noch etwas klüftig ist: so ist es, wenn es nicht etwa schon dem höchstfesten nahe kommt, ökonomischer, es mit Schlägel und Eisen als mit Bohren und Schießen zu bearbeiten: weil sich das Pulver auf den Drusen und Klüften verschlagen, und wenig Wirkung thun würde. Eben so thun auch bey festem Gesteine, das mit schmalen Trümgen, gebrechen oder milden Gesteins abwechselt, und wo man die Trümgen quer durchbohren muß, die Schüsse nicht genug, sondern heben nur oben etwas ab, und lassen einen großen wo nicht den größten Theil des Bohrlochs stehen. Auch hier ist es rathsam, ein solches Gestein lieber mit Schlägel und Eisen zu gewinnen. Wo das Hangende und Liegende sehr feige ist, und daher großen Druck hat, und man also dem Fortrücken der Grubenbaue gleich auf dem Fusse mit der Zimmerung nachfolgen muß, da ist es nicht wohl thunlich zu schießen, sondern besser mit Schlägel und Eisen zu arbeiten. So kann auch das Zuführen nicht wohl anders als mit Schlägel und Eisen, und die Hauung der Widerlagen, Bühnlöcher und Anfälle nie anders als mit diesem Gezähe geschehen. Wenn bey mildem Gesteine die zu bearbeitende Fläche nicht söhlig, oder doch ziemlich söhlig ist, und der Grubenbau nicht Höhe genug hat, so kann man nicht wohl mit der Keilhaue ankommen, und bedient sich dann lieber Schlägel und Eisens. Doch findet bey den Flötzbauen in den Kupferschiefergebirgen gewissermassen das Gegentheil statt. Da ist nämlich die zu bearbeitende Fläche saiger, der Bau ungemein

niedrig, und das heraus zu hauende Gestein zwar milde aber schon dem Gebrechen sehr nahe kommend; und gleichwohl verschrämt der vor dem Streb liegende Schieferhäuer mit der Keilhaue. Dieses geschiehet aber hier deswegen: weil die geringe Höhe dieser Baue, dem Häuer keine solche Stellung, wo er gut mit Schlägel und Eisen arbeiten könnte, erlaubt, im Gegentheil aber sein Liegen auf der Seite, ihm die Arbeit mit der Keilhaue, so wie die Verflächung des Baues das nöthige Ausholen mit derselben, gestattet. Er kann sogar hier mit der Keilhaue weiter, als er es mit andern Gezähe vermögen würde, hinein langen und hinein schrämen. Daß bey weitem an den mehresten Orten der hohe Holzpreis das Feuersetzen, da, wo es sonst der Beschaffenheit des Gesteins nach angewendet werden sollte, verbiethet, habe ich schon im 16. §. erwähnt.

§. 19.

Zum Schlusse will ich also nur noch bemerken: daß ein guter Haushalter den Betrieb seiner Baue, in Ansehung aller darauf zu verwendenden speciellen Kosten von Zeit zu Zeit genau kalkuliren, — nach Beschaffenheit und Veränderung der Umstände andere Arbeiten versuchen, und zwar mehrmals und durch mehrere versuchen, — den Betrieb mehrerer Grubenbaue, allenfalls auch von mehrern Grubengebäuden mit einander vergleichen, — und dann diejenige Arbeit, welche ihm für den vorliegenden Fall, für den Bau quaestionis den mehresten Vortheil gewährt, und die übrigen Umstände gestatten, wählen muß.